

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-027544

(43)Date of publication of application : 30.01.2001

(51)Int.Cl.

G01C 21/00  
G08G 1/005  
G08G 1/0969  
G09B 29/00  
G09B 29/10

(21)Application number : 11-200566

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 14.07.1999

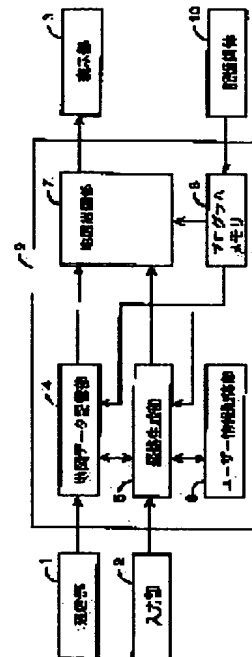
(72)Inventor : TANIGUCHI YOSHIKAZU  
WATABE TADASU

## (54) PERSONAL NAVIGATION SYSTEM AND STORAGE MEDIUM USED THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a personal navigation system by which a walker can select a route candidate, with a small movement load, suitable to himself, by a method wherein the movement load of the walker is calculated and a plurality of route candidates according to the walker are generated by using map data in which the distance between nodes with the added movement load and the state of a sidewalk are contained.

**SOLUTION:** In a map-data storage part 4, map data in which a plurality of nodes to be set in the prescribed point of a sidewalk, the distance between the respective nodes and the state of a road such as an inclination degree, a step or the like are contained. In a route generation part 5, respective nodes, which are to be used as route candidates on the basis of the coordinates of a present place obtained from a communication part 1, and on the basis of the coordinates of a destination obtained from an input part 8, are retrieved from the map-data storage part. Then, on the basis of the state of a sidewalk and on the basis of the movement condition of a walker, the movement load of the walker between the respective nodes is calculated. By using map data in which the distance between the nodes with the added movement load and a walking state stored in a user information storage part 6 are contained, a plurality of route candidates according to the walker are generated. A map image which contains the route candidates can be selected so as to be displayed on a display part 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-27544  
(P2001-27544A)

(43) 公開日 平成13年1月30日 (2001.1.30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	Z 2 C 0 3 2
G 0 8 G 1/005		G 0 8 G 1/005	2 F 0 2 9
	1/0969		5 H 1 8 0
G 0 9 B 29/00		G 0 9 B 29/00	A
	29/10		A
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-200566

(22) 出願日 平成11年7月14日 (1999.7.14)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 谷口 芳和

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72) 発明者 渡部 校

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100065248

弁理士 野河 信太郎

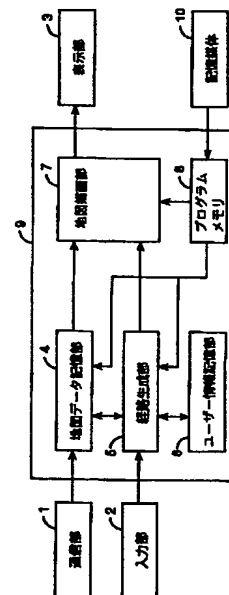
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パーソナルナビゲーション装置及びこれに利用される記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 現在地から目的地に至る経路のナビゲーション情報として、歩行者の移動条件及び歩道の状態に応じて、自分に適した移動負荷が少ない経路候補の選択を可能にする。

【解決手段】 画面を有する表示部と、歩道の所定地点に予め設定された複数のノードと各ノード間の距離及び歩道状態を含む地図データを記憶した地図データ記憶部と、歩行者の移動条件を指定する移動条件指定部と、現在地及び目的地を含む位置を指定する位置指定部と、現在地と目的地とを結ぶ経路候補となる各ノードを地図データ記憶部から検索する検索部と、歩道状態及び歩行者の移動条件に基づいて各ノード間に対する歩行者の移動負荷を算出する算出部と、移動負荷が付加されたノード間の距離及び歩道状態が含まれる地図データを用いて歩行者に応じた複数の経路候補を生成する経路生成部と、経路候補を含む地図画像を選択可能に表示部に表示する地図画像描画部とから構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画面を有する表示部と、歩道の所定地点に予め設定された複数のノードと各ノード間の距離及び歩道状態を含む地図データを記憶した地図データ記憶部と、歩行者の移動条件を指定する移動条件指定部と、現在地及び目的地を含む位置を指定する位置指定部と、現在地と目的地とを結ぶ経路候補となる各ノードを地図データ記憶部から検索する検索部と、歩道状態及び歩行者の移動条件に基づいて各ノード間に対する歩行者の移動負荷を算出する算出部と、移動負荷が付加されたノード間の距離及び歩道状態が含まれる地図データを用いて歩行者に応じた複数の経路候補を生成する経路生成部と、経路候補を含む地図画像を選択可能に表示部に表示する地図描画部とを有するパーソナルナビゲーション装置。

【請求項2】 前記地図データ記憶部は、歩道状態としてノード間の傾斜度、ノード間に存在する横断歩道、歩道橋、階段を含む地図データを記憶することを特徴とした請求項1記載のパーソナルナビゲーション装置。

【請求項3】 前記地図データ記憶部は、歩道状態及び歩行者の移動条件に対応する移動負荷係数を記憶した移動負荷係数テーブルを有し、前記移動負荷算出部は、ノード間の距離に歩道状態及び歩行者の移動条件に対応する移動負荷係数をかけることにより各ノード間に対する歩行者の移動負荷を算出することを特徴とした請求項1記載のパーソナルナビゲーション装置。

【請求項4】 前記移動負荷係数テーブルは、歩行者の移動条件に基づいて予め決めた最大許容移動負荷を記憶し、前記経路生成部は、最大許容移動負荷を越えるノードを経由する経路候補は生成しないことを特徴とした請求項3のパーソナルナビゲーション装置。

【請求項5】 前記経路生成部は、前記算出部によって算出された各ノード間に対する歩行者の移動負荷に基づいて目的地までの移動負荷が最小となる経路候補を生成することを特徴とした請求項3記載のパーソナルナビゲーション装置。

【請求項6】 前記地図描画部は、前記地図データ記憶部から検索された地図データを用いて、経路候補上の現在地に現在位置マークで描画した地図画像を生成することを特徴とした請求項1のパーソナルナビゲーション装置。

【請求項7】 前記地図描画部は、一定範囲の歩道、歩道橋、横断歩道のみを含む経路候補の地図画像を前記表示部に表示することを特徴とした請求項1のパーソナルナビゲーション装置。

【請求項8】 パーソナルナビゲーション装置をコンピュータで制御するプログラムを記憶した記憶媒体であって、歩道の所定地点に予め設定された複数のノードと各ノード間の距離及び歩道状態を含む地図データを地図データ記憶部に記憶する地図データ記憶機能と、移動条件指定部を用いて、歩行者の移動条件を指定する移動条件

指定機能と、位置指定部を用いて、現在地及び目的地を含む位置を指定する位置指定機能と、現在地と目的地とを結ぶ経路候補となる各ノードを地図データ記憶部から検索するノード検索機能と、歩道状態及び歩行者の移動条件に基づいて各ノード間に対する歩行者の移動負荷を算出する移動負荷算出機能と、移動負荷が付加されたノード間の距離及び歩道状態が含まれる地図データを用いて歩行者に応じた複数の経路候補を生成する経路生成機能と、経路候補を含む地図画像を選択可能に表示部に表示する地図描画機能とを有するコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は個人が携帯して利用するパーソナルナビゲーション装置に関し、特に、指定した現在地及び目的地とを結ぶ複数の経路候補を表示し、経路候補を個人の状態にあわせて選択できるパーソナルナビゲーション装置及びこれに利用される記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、地図データを記憶したCD-ROMなどの記憶装置から車両位置周辺の地図データを読み出し、車両位置周辺の背景、道路名を含む地図画像を車両位置マークとともに描画し表示装置に画面表示させるようにした車載用ナビゲーション装置が利用されている。ところで、郊外のような道路が少ない場合は道路名を全て表示しても問題ないが、道路の密度が高い市街地などでは道路の名前を全て表示すると道路名で画面が一杯となったりかさなってしまおうという問題があった。

【0003】 例えば、この問題を改善する技術として、特開平8-21738号公報によれば、車両と道路の位置関係、道路の種別により道路名を表示する重要度を設定できる構成にしたことにより、地図が多数の道路名で見づらくなるのを防止することができる車載用ナビゲーション装置が提案されている。

【0004】 また、従来のナビゲーションシステムの表示装置に表示される地図としては、一般に平面的な図形を扱っているため、運転者の技量、車の性能に拘わらず、提示された誘導経路を実際に走行しないと、起伏や高度差のある地形の情報を得ることができなかった。例えば、この問題を改善する技術として、例えば、特開平8-247777号公報によれば、表示装置に表示された地図に道路の勾配を併せて表示する構成にしたことにより、走行する前に、運転者の技量、車の性能に併せて予め勾配の少ない経路を選択することができる車載用ナビゲーション装置が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 特開平8-21738号公報、特開平8-247777号公報の車載用ナビゲーション装置では、車道を経路とする多種多様の情報を

得ることができる。しかしながら、歩道を経路として扱わないので、歩道、横断歩道、歩道橋などを表示することがあっても、単に背景として表示するだけであった。例えば、歩行者に移動条件（健常者、車椅子使用者など）がある場合、歩行者の移動条件に応じた経路情報を得ることができないので、自分が立っている交差点の向こうに渡りたいとき、どのような経路なのか、移動困難な経路がどこにあるのかなど確認できないという問題がある。

【0006】本発明は以上の事情を考慮してなされたものであり、例えば、現在地から目的地に至る経路のナビゲーション情報として、歩行者の移動条件及び歩道状態に応じた複数の経路候補を生成して表示する構成にしたことにより、歩行者が自分に適した移動負荷が少ない経路候補の選択が可能になるパーソナルナビゲーション装置及びこれに利用される記憶媒体を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では、画面を有する表示部と、歩道の所定地点に予め設定された複数のノードと各ノード間の距離及び歩道状態を含む地図データを記憶した地図データ記憶部と、歩行者の移動条件を指定する移動条件指定部と、現在地及び目的地を含む位置を指定する位置指定部と、現在地と目的地とを結ぶ経路候補となる各ノードを地図データ記憶部から検索する検索部と、歩道状態及び歩行者の移動条件に基づいて各ノード間に対する歩行者の移動負荷を算出する算出部と、移動負荷が付加されたノード間の距離及び歩道状態が含まれる地図データを用いて歩行者に応じた複数の経路候補を生成する経路生成部と、経路候補を含む地図画像を選択可能に表示部に表示する地図描画部とを有するパーソナルナビゲーション装置である。

【0008】本発明によれば、現在地から目的地に至る経路のナビゲーション情報として、歩行者の移動条件及び歩道状態に応じた複数の経路候補を生成して表示する構成にしたことにより、歩行者が自分に適した移動負荷が少ない経路候補の選択が可能になる。

【0009】前記地図データ記憶部は、歩道状態としてノード間の傾斜度、ノード間に存在する横断歩道、歩道橋、階段を含む地図データを記憶する構成にしてもよい。この構成によれば、歩道状態を考慮した経路候補を生成して表示することができる。

【0010】前記地図データ記憶部は、歩道状態及び歩行者の移動条件に対応する移動負荷係数を記憶した移動負荷係数テーブルを有し、前記移動負荷算出部は、ノード間の距離に歩道状態及び歩行者の移動条件に対応する移動負荷係数をかけることにより各ノード間に対する歩行者の移動負荷を算出する構成にしてもよい。この構成によれば、歩行者の移動条件に対応して目的地までの移動負荷を算出することができる。

【0011】前記移動負荷係数テーブルは、歩行者の移動条件に基づいて予め決めた最大許容移動負荷を記憶し、前記経路生成部は、最大許容移動負荷を越えるノードを経由する経路候補は生成しない構成にしてもよい。この構成によれば、歩行者の移動条件にかかわらず通行可能な範囲で経路候補を生成することができる。

【0012】前記経路生成部は、前記算出部によって算出された各ノード間に対する歩行者の移動負荷に基づいて目的地までの移動負荷が最小となる経路候補を生成する構成にしてもよい。この構成によれば、歩行者の移動条件に対し目的地までの移動負荷が最小となる経路候補を生成することができる。

【0013】前記地図描画部は、前記地図データ記憶部から検索された地図データを用いて、経路候補上の現在地に現在位置マークで描画した地図画像を生成する構成にしてもよい。この構成によれば、歩行者は、地図画像から経路候補の現在位置を簡単に確認することができる。

【0014】前記地図描画部は、一定範囲の歩道、歩道橋、横断歩道のみを含む経路候補の地図画像を前記表示部に表示する構成にしてもよい。この構成によれば、表示部に表示される経路候補が見にくくならないようにすることができる。

【0015】本発明の別の観点によれば、パーソナルナビゲーション装置をコンピュータで制御するプログラムを記憶した記憶媒体であって、歩道の所定地点に予め設定された複数のノードと各ノード間の距離及び歩道状態を含む地図データを地図データ記憶部に記憶する地図データ記憶機能と、移動条件指定部を用いて、歩行者の移動条件を指定する移動条件指定機能と、位置指定部を用いて、現在地及び目的地を含む位置を指定する位置指定機能と、現在地と目的地とを結ぶ経路候補となる各ノードを地図データ記憶部から検索するノード検索機能と、歩道状態及び歩行者の移動条件に基づいて各ノード間に対する歩行者の移動負荷を算出する移動負荷算出機能と、移動負荷が付加されたノード間の距離及び歩道状態が含まれる地図データを用いて歩行者に応じた複数の経路候補を生成する経路生成機能と、経路候補を含む地図画像を選択可能に表示部に表示する地図描画機能とを有するコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体が提供される。

【0016】この構成によれば、記憶媒体に記憶されたコンピュータプログラムを、装置本体のプログラムメモリにインストールすることにより、現在地から目的地に至る経路のナビゲーション情報として、歩行者の移動条件及び歩道の状態に応じて、自分に適した移動負荷が少ない経路候補の選択が可能になるパーソナルナビゲーション装置を実現することができる。この記憶媒体に地図データを記憶してもよい。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図に示す実施例に基づいて本発明を詳述する。なお、本発明はこれによって限定されるものではない。

【0018】図1は本発明の一実施例であるパーソナルナビゲーション装置の全体構成を示すブロック図である。図1において、パーソナルナビゲーション装置は、通信部1、入力部2、表示部3、ナビゲーションコントローラ9、記憶媒体10から構成されている。

【0019】ナビゲーションコントローラ9は、例えば、CPU、ROM、RAM、I/Oポートからなるコンピュータ、及びマスクROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROMなどによる半導体メモリ、フロッピーディスクやハードディスクなどの磁気ディスクやCD-ROM/MO/MD/DVDなどの光ディスクのディスク系、ICカード（メモリカードも含む）/光カードなどのカード系などを含めた記憶媒体で構成され、地図データ記憶部4、経路生成部5、ユーザー情報記憶部6、地図描画部7、プログラムメモリ8として機能する。

【0020】通信部1は、GPSやPHSとの通信により現在地の座標データ（経緯度データ）を得る現在位置検出部として機能し、現在地を指定したり、歩行中の現在位置または誤って指定した現在位置を補正することもできる。通信部1から現在位置周辺の地図データを取得して地図データ記憶部4に記憶してもよい。

【0021】入力部2は、例えば、キーパッド、タッチパネルキーなどで構成され、地図表示画面のスクロール指示を行うスクロール指示キー、経路生成モード設定/解除キー、目的地設定キーなどを備え、歩行者の移動条件を指定する移動条件指定部、現在地及び目的地を含む位置を指定する位置指定部として機能する。

【0022】表示部3は、例えば、液晶ディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置、ELディスプレイ装置などで構成され、地図描画部7で描画された地図画像を表示する。また、現在地と目的地とを結ぶ経路候補を選択可能に表示する。

【0023】地図データ記憶部4は、例えば、ROM、EEPROM、フラッシュROMなどによる半導体メモリ、フロッピーディスクやハードディスクなどの磁気ディスクやCD-ROM/MO/MD/DVDなどの光ディスクのディスク系、ICカード（メモリカードも含む）/光カードなどのカード系などを含めた記憶媒体で構成され、背景レイヤ、文字・記号レイヤ、道路レイヤ、歩道レイヤなどから構成された地図データや文字記号や経路データを記憶する。

【0024】また、地図データ記憶部4は、歩道の所定地点に予め設定された複数のノードと各ノード間の距離及び歩道状態を含む地図データを記憶している。また、地図データ記憶部4は、歩道状態としてノード間の傾斜度、ノード間に存在する横断歩道、歩道橋、階段を含む

地図データを記憶している。また、地図データ記憶部4は、歩道状態及び歩行者の移動条件に対応する移動荷係数を記憶した移動荷係数テーブルをさらに有してもよい。また、移動荷係数テーブルは、歩行者の移動条件に基づいて予め決めた最大許容移動荷を記憶してもよい。

【0025】ここで、歩行者の移動条件とは、健常者、車椅子使用者などの条件とする。歩道とは、歩行者（自転車含む）専用の通行路（車道に付随する通行帯、歩道橋、細い道、地下道、スロープ、歩行者専用道路、遊歩道、土手、山道、階段、公園の出入り口、アーケード街、細い橋、吊り橋、各種建物・施設などの敷地内で通常通行可能な通路）をいい、車両は通行できないものとする。

【0026】経路生成部5は、通信部1から得た現在地座標と入力部2から得た目的地座標とから、現在地と目的地とを結ぶ経路候補となる各ノードを地図データ記憶部から検索し、歩道状態及び歩行者の移動条件に基づいて各ノード間に対する歩行者の移動荷を算出し、移動荷が付加されたノード間の距離及び歩道状態が含まれる地図データを用いて歩行者に応じた複数の経路候補を生成する。

【0027】また、経路生成部5は、ノード間の距離に歩道状態及び歩行者の移動条件に対応する移動荷係数をかけることにより各ノード間に対する歩行者の移動荷を算出する機能を有している。

【0028】ユーザー情報記憶部6は、指定された歩行者の移動条件（健常者、車椅子使用者など）などを記憶する。地図描画部7は、現在地を含む地図画像に、文字・記号や現在地から目的地に至る経路候補を含む地図画像を選択可能に表示部3に表示する。また、地図描画部7は、地図データ記憶部4から読み出された地図データを格納したり、地図データを生成するための描画バッファを備えている。地図描画部7は、一定範囲の歩道、歩道橋、横断歩道のみを含む経路候補の地図画像を表示部3に表示する。

【0029】プログラムメモリ8は、例えば、RAM、ROM、EEPROMなどで構成され、本発明のパーソナルナビゲーション装置をコンピュータによって制御するプログラムを記憶している。

【0030】記憶媒体10は、歩道の所定地点に予め設定された複数のノードと各ノード間の距離及び歩道状態を含む地図データを地図データ記憶部に記憶する地図データ記憶機能と、移動条件指定部を用いて、歩行者の移動条件を指定する移動条件指定機能と、位置指定部を用いて、現在地及び目的地を含む位置を指定する位置指定機能と、現在地と目的地とを結ぶ経路候補となる各ノードを地図データ記憶部から検索するノード検索機能と、歩道状態及び歩行者の移動条件に基づいて各ノード間に対する歩行者の移動荷を算出する移動荷算出機能

と、移動負荷が付加されたノード間の距離及び歩道状態が含まれる地図データを用いて歩行者に応じた複数の経路候補を生成する経路生成機能と、経路候補を含む地図画像を選択可能に表示部に表示する地図描画機能とを実行するコンピュータプログラムを記憶している。

【0031】記憶媒体に記憶されたコンピュータプログラムを、装置本体のプログラムメモリにインストールすることにより、現在地から目的地に至る経路のナビゲーション情報として、歩行者の移動条件及び歩道の状態に応じて、自分に適した移動負荷が少ない経路候補の選択が可能になるパーソナルナビゲーション装置を実現することができる。この記憶媒体に地図データを記憶してもよい。

【0032】本発明のパーソナルナビゲーション装置では、この記憶媒体（プログラムメディア）として、図1に示すナビゲーションコントローラ9のCPUで処理が行われるために、例えば、ROMそのものがプログラムメディアであってもよいし、記憶媒体読取部（図に示さない）に記憶媒体10を挿入することで読み取り可能なプログラムメディアであってもよい。いずれの場合においても、記憶されているプログラムはCPUがアクセスして実行させる構成でもよいし、あるいはCPUによって、プログラムを読み出し、読み出されたプログラムは、プログラムメモリ8にダウンロードされて、そのプログラムが実行される構成であってもよい。

【0033】また、記憶媒体10は、本体と分離可能に構成され、磁気テープやカセットテープなどのテープ系、フロッピーディスクなどの磁気ディスクやCD-ROM/MO/MD/DVDなどの光ディスク系、ICカード（メモリカードを含む）/光カードなどのカード系、あるいは半導体メモリの製造過程で固定的にプログラムを担持するマスクROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROMなどの記憶媒体であってもよい。

【0034】また、本発明においては、インターネットを含む通信ネットワークと接続可能な通信部1を備えているので、通信ネットワークからプログラムをダウンロードするように流動的にプログラムを担持する媒体であってもよい。また、通信ネットワークからプログラムをダウンロードする場合には、そのダウンロード用プログラムは予め装置本体に記憶しておくか、あるいは別の記憶媒体からインストールされるものであってもよい。なお、記憶媒体に記憶されている内容としてはプログラムに限定されず、データであってもよい。

【0035】以下、本実施例の地図データ記憶部4、経路生成部5、ユーザー情報記憶部6地図描画部7による経路生成について説明する。

【0036】図2は本実施例の地図データ記憶部に記憶された地図データのレイヤの一例を示す図である。図2に示すように、地図データ記憶部4に記憶されている地図データは、以下の4つのレイヤ（画像データ）から構

成されている。背景レイヤ201は、道路、歩道、建物などの形状を表示する背景データである。文字・記号レイヤ202は、道路、歩道、建物などの名称の表示する文字・記号データである。

【0037】道路レイヤ203は、一般道路と大域的ノード（交差点など）の地図データである。歩道レイヤ204は、歩道と歩行者用ノード（横断歩道の端など）の地図データであり、大域的ノードと歩行者用ノードとの位置関係を示す地図データである。

【0038】図3は本実施例の地図データに付加されたノードの位置関係を示す図である。図3の地図データでは、大きな車道R1、R2が2本交差し、それらの両側に歩道が存在する例である。図3に示すように、歩行者用ノードは、例えば、横断歩道の端（N1、N15、N8、N9、N11、N12）、歩道橋の端（N5、N6）、曲がり角（N3、N7、N10、N13、N14、N16、N17）などの分岐点や地点に設定される。また、歩行者が移動する際に、特別な負荷がかかる坂道の端、階段の端などの地点に設定される。

【0039】大域的ノードは、車道の地図上での始点や終点（G1、G4、G5、G6）、車道の交差点（G3）、車道上の適当な中間点（G2）、公園の中央（G7）などのようなものに設定され、本実施例では、その周辺にある歩行者用ノードを、一つのブロックにして、検索し易くしている。

【0040】図4は本実施例の歩行者用ノードテーブル（1）の一構成例を示す図である。この歩行者用ノードテーブルは、図3に示す歩行者用ノードに対応し、歩道レイヤ204に記憶されている。図4（a）に示す歩行者用ノードテーブルは、経路選択に用いられ、各歩行者用ノード間の部分経路の状態（上り、下りの勾配、急階段など）も表現できるように、現在地側と目的地側とに分けて構成している。

【0041】図4（b）～図4（d）は歩行者用ノードテーブルのデータ形式を示す。図4（b）において、現在地側Niと目的地側Njとが一致するときは、その歩行者用ノードの座標情報を記憶する。図4（c）において、現在地側Niと目的地側が隣接しているときは、それらの間の距離や状態を記憶する。図4（d）において、その他は未定義とする。このような歩行者用ノードテーブルを構成することによって、各歩行者用ノードの座標、隣接する歩行者用ノード間の部分経路の情報とを1つの歩行者用ノードテーブルから検索することができる。

【0042】図5は本実施例の歩行者用ノードと大域的ノードとの関係を示すノードテーブル（2）の一構成例を示す図である。このテーブルは、図3に示すノードに対応し、歩道レイヤ204に記憶されている。このノードテーブル（2）は、現在位置がどの大域的ノードの近くにあるかが分かった場合、その周辺にある歩行者用ノ

ードを検索するのに用いられる。また、歩行者用ノードは横断歩道や歩道橋の端に設定されているため、このノードテーブルから、近くの大域的ノードにおいて、道路を渡るための経路も検索する。

【0043】例えば、歩行者用ノードN1は、大域的ノードG1とG2の周辺にあり、横断歩道で渡れて、信号機もあることを示すコード「3」を設定する。また、歩行者用ノードN2は、大域的ノードG2、G3、G7の周辺にあり、公園の出入り口を示すコード「6」を設定する。

【0044】他に、横断歩道で渡れるが信号機がないことを示すコード「2」、歩道橋で渡れることを示すコード「4」、地下道で渡れることを示すコード「5」、大域的ノードの周辺に無いことを示すコード「0」などが設定されている。なお、現実の多種多様な道路状況を反映させるため、本実施例とは別のコード体系を用意してもよい。

【0045】図6は本実施例の車道と大域的ノードとの関係を示すノードテーブル(3)の一構成例を示す図である。このノードテーブル(3)は、図3に対応し、道路レイヤ203に記憶されている。また、このノードテーブル(3)は、大域的ノードの経緯度を記憶し、大域的ノードによって、道路がどのように構成されているのかを示している。また、このノードテーブル(3)は、各道路上に存在する大域的ノードが、その道路上存在するか、存在するならば、始点か、終点か、交差点か、その他などを識別するのに用いられる。

【0046】例えば、図3に示す車道R1には、大域的ノードG1、G2、G3、G4があり、G1が地図上での始点(コード「1」)、G4が地図上での終点(コード「4」)、G3が交差点(コード「3」)、G2がその他に相当することを示している。なお、現実の多種多様な道路状況を反映させるため、本実施例とは別のコード体系を用意してもよい。

【0047】図7は本実施例の移動負荷係数テーブルの一構成例を示す図である。図4に示す歩行者用ノード間における地図上の水平距離とその経路の状態を示しているが、歩行者の移動条件(健常者、車椅子使用者など)によっては、実際に移動する労力とは必ずしも比例しない。

【0048】そこで、図7に示す移動負荷係数テーブルのように、ある2つの歩行者用ノード間における水平距離に、経路の状態と歩行者の移動条件とに依存する労力に比例した距離に換算するための移動負荷係数が記憶されている。なお、歩行者の移動条件(健常者・車椅子使用者など)に応じた移動負荷係数を掛けた値を移動負荷という。また、歩行者の移動条件は、予め選択されているものとする。この移動負荷係数テーブルには、歩行者の移動条件に応じて定められている最大許容移動負荷値

が記憶されている。

【0049】また、経路生成部5は、最大許容移動負荷を越えるノードを経由する経路候補は生成しないよう構成されている。経路生成部5は、ノード間の距離に歩道状態及び歩行者の歩行者の移動条件に対応する移動負荷係数に基づいて目的地までの移動負荷が最小となる経路を生成するよう構成されている。

【0050】図8は本実施例のナビゲーションコントローラによる経路生成処理(1)の手順を示す概略フローチャートである。

ステップ801: 通信部1から、現在地座標を取得する。

ステップ802: 取得した現在地座標に基づき、現在地を含む地図画像を表示する。

ステップ803: 表示された地図画面上で、ユーザーが目的地を設定する。

【0051】ステップ804: 取得した現在地に最も近いノード番号を変数 $N_i$ に、設定された目的地に最も近いノード番号を変数 $N_j$ に代入する。

ステップ805: 変数 $S$ に1を代入する。なお、変数 $S$ は、最短経路候補のノード番号を記憶する、経路バッファを指定するために使用する。

ステップ806: 関数 $d(N_i, N_j, S)$ を実行し、その戻り値を変数 $d$ に代入する。

【0052】なお、関数 $d(N_i, N_j, S)$ とは、変数 $N_i$ で指定されたノードから、変数 $N_j$ で指定されたノードに至る、最短経路(移動負荷が最も少ない経路)のノード群を、変数 $S$ で指定された経路バッファに記憶し、またその総計移動負荷を戻り値として返す関数である。また、適切な経路が見つからない場合は、戻り値として無限大(通常ではあり得ない十分に大きな値)を返す。

【0053】この関数 $d()$ が呼び出された際には、変数 $N_i$ には出発地のノード、変数 $N_j$ には目的地のノード、変数 $S$ には経路バッファを指定する数値が記憶されている。なお、これらの変数および後述する変数 $d$ 、 $d_1$ 、 $d_k$ は、関数内で有効なローカル変数である。また、ローカル変数とすることで、再帰(関数内部からその関数を呼び出すこと)が可能となる。

【0054】図12は本実施例の経路候補の各ノード間の移動負荷の計算結果の一例を示す図である。図12において、歩行者用ノードN1(以降、N1と表記する)を出発地、N6を目的地とする。図13は本実施例の移動負荷情報を付加した経路候補の一例を示す図である。図12の移動負荷の計算結果から得られた経路候補であり、歩行者は自分の移動条件にあわせて選択することができる。

【0055】図15～図16は本実施例の関数処理による各変数の遷移状態の一例を示す図である。図15～図16では、関数呼び出し前のステップ804から、関数

実行後のステップ806までの変数を示す。

【0056】図8のステップ804～ステップ806において、

ステップ804：変数 $N_i$ に $N_1$ が、変数 $N_j$ に $N_6$ が代入される（図14のT1）。なお、変数 $N_j$ の値はこれ以降変化しないため、図14～図15では省略している。

【0057】ステップ805：変数 $S$ に1が代入される（T2）。

ステップ806：関数 $d(N_i, N_j, S)$ を実行すると、図9のステップ811において、ローカル変数 $N_i$ には $N_1$ が、ローカル変数 $N_j$ には $N_6$ が、ローカル変数 $S$ には1が記憶されている（T4）。

なお、1回目の関数呼び出し時のローカル変数という意味で、図14～15のT3では、 $N_i(1)$ 、 $S(1)$ と表記している（ $N_j$ は省略）。

【0058】ステップ807：変数 $d$ の値が無限大であるかどうかを判別し、そうであれば、「経路が見つかりません」等のエラーメッセージを表示し、本装置の処理を終了する。このステップ807において、ステップ801へ戻るか、あるいはステップ808へ移行してもよい。

ステップ808：経路バッファに記憶されている、最短経路を示すノード群を読み取り、地図上に重畳して表示し、本装置の処理を終了する。このステップ808において、ステップ801へ戻るか、あるいは図示しない公知の技術によって、所有者が指定した目的地まで誘導してもよい。

【0059】図9は本実施例のナビゲーションコントローラによる経路生成処理（2）の手順を示す詳細フローチャートである。図9において、前記関数 $d()$ の実現方法を説明する。

ステップ811：ローカル変数 $N_i$ に隣接し、かつ未だ通っていないノードがあるか否かを判別し、あればステップ813へ、無ければステップ812へ移行する。

【0060】ステップ811では、 $N_i$ には $N_1$ が記憶されており、図12に示すとおり、 $N_2$ が存在するためステップ813へ移行する。なお、未だ通っていないノードとは、例えば、図12において、 $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ 、 $N_5$ 、 $N_6$ と進んでいったときの $N_2$ のような場合である。また、隣接するノードは、図4に示したノードテーブルを参照することによって知ることができる。

【0061】ステップ812：ローカル変数 $d$ に無限大（十分大きな値）を代入し、この関数の処理を終了する。なお、このローカル変数 $d$ の値がこの関数の返り値となる。

ステップ813：ローカル変数 $N_i$ に隣接するノードが1つしかないか判別し、1つであればステップ814へ、そうでなければステップ831へ移行する。この場合、 $N_1$ に隣接するノードは $N_2$ の1つであるので、ス

テップ814へ移行する。

【0062】図14は本実施例の経路生成処理におけるノードの取得方法を示す図である。図14（a）は現実空間でのノードの位置関係を示す図である。図14

（b）はノードリストのための仮想空間でのノードの取り方を示す図である。図14（a）の1001に示すように、現実空間では、1つのノード $N_a$ に複数（3分岐以上）のノード $N_b$ 、 $N_c$ 、 $N_d$ 、 $N_e$ 、 $N_f$ 、 $N_g$ が存在する場合があるが、処理を単純化させるために、図14（b）の1002に示すように、距離0の仮想経路を導入して、3分岐以上のノードはすべて2分岐のノードに分割して考えるものとする。

【0063】ステップ814：ローカル変数 $N_1$ に隣接するノードの番号を代入する。この場合、 $N_2$ を代入する（T5）。

ステップ815：ローカル変数 $N_i$ に記憶されているノードから、ローカル変数 $N_1$ に記憶されているノードまでの移動負荷が許容値以下であるか判別し、そうであればステップ817へ、そうでなければステップ816へ移行する。また、図7に示したように、歩行者の移動条件が予め選択され、移動負荷の許容値も定められているものとする。

【0064】この場合、歩行者の移動条件が健常者とする、 $N_1$ から $N_2$ までは図12に示すとおり平坦で舗装状態悪の10mなので、移動負荷は $1.0 \times 10 = 10$ となる。この移動負荷は、許容値500より小さいので、ステップ817へ移行する。

【0065】ステップ816：移動負荷が許容値より大きいとき、ローカル変数 $d$ に無限大を代入し、この関数の処理を終了する。

ステップ817：ローカル変数 $S$ で指定されている経路バッファに、ローカル変数 $N_1$ の値を記憶させる。この場合、ローカル変数 $S$ の値は1であるので、1番目の経路バッファに $N_2$ を記憶させる（T6）。

【0066】ステップ818：ローカル変数 $N_1$ の値とローカル変数 $N_j$ の値が同じであるか、すなわちローカル変数 $N_1$ に記憶されているノードは目的地のノードであるかを判別し、そうであればステップ819へ、そうでなければステップ820へ移行する。この場合、ローカル変数 $N_1$ の内容は $N_2$ であり、目的地のノード $N_6$ とは異なるので、ステップ820へ移行する。

【0067】ステップ819：ローカル変数 $d$ に、ローカル変数 $N_i$ に記憶されているノードから、ローカル変数 $N_j$ に記憶されているノードまでの移動負荷を代入し、この関数の処理を終了する。

【0068】ステップ820：関数 $d(N_1, N_j, S)$ を再帰的に実行し、その返り値をローカル変数 $d_1$ に代入する。この場合、ローカル変数 $N_1$ には $N_2$ 、ローカル変数 $N_j$ には $N_6$ 、ローカル変数 $S$ には1が記憶されているので、関数実行後にはローカル変数 $d_1$ に



は、関数d(N2, N6, 1)の返回值、すなわち、N2からN6へ至る最短経路の総計移動負荷が代入され、また1番目の経路バッファにはその経路を示すノード群が記憶される。

【0069】以降、ステップ820の処理、すなわち関数d(N2, N6, 1)の処理を詳細に説明する。関数d(N2, N6, 1)を実行すると、関数d()のローカル変数NiにはN2が、ローカル変数NjにはN6が、ローカル変数Sには1が代入され、ステップ811から処理が開始される(T8)。

【0070】ステップ811：ローカル変数Niに記憶されている未知ノードがあるか判別する。この場合N2に隣接する未知ノードはあるので、ステップ813へ移行する。

ステップ813：ローカル変数Niに記憶されているノードが1つであるか判別する。この場合、N2に隣接するノードは2つ(N3およびN4)あるので、ステップ831へ移行する。

【0071】図10は本実施例のナビゲーションコントロールによる経路生成処理(3)の手順を示す詳細フローチャートである。図10において、前記関数d()の実現方法を説明する。

ステップ831：ローカル変数N1およびローカル変数Nkに前記隣接するノード、この場合N3およびN4を代入する(T9)。

ステップ832：ローカル変数Niに記憶されているノードからローカル変数N1に記憶されているノードまでの移動負荷が許容値以下であるか判別し、そうであればステップ834へ、そうでなければステップ833へ移行する。この場合、N2からN3までの移動負荷は20で、許容値以下であるのでステップ834へ移行する。

【0072】ステップ833：ローカル変数d1に無限大を代入し、ステップ838へ移行する。

ステップ834：ローカル変数Sの値+1で指定されている経路バッファに、ローカル変数N1の値を記憶させる。この場合、ローカル変数Sの値は1であるので、2番目の経路バッファにN3を記憶させる(T10)。

【0073】ステップ835：ローカル変数N1の値がローカル変数Njの値(すなわち目的地ノード)と同一であるか判別し、そうであればステップ836へ、そうでなければステップ837へ移行する。この場合、ローカル変数N1はN3で、目的地ノードN6とは異なるため、ステップ837へ移行する。

ステップ836：移行した場合はローカル変数d1に0を代入してステップ838へ移行する。

【0074】ステップ837：関数d(N1, Nj, S+1)を再帰的に実行し、その返回值をローカル変数d1に代入する。この場合、ローカル変数N1にはN3、ローカル変数NjにはN6、ローカル変数Sには1が記憶されているので、関数実行後にはローカル変数d1に

は、関数d(N3, N6, 2)の返回值、すなわち、N3からN6へ至る最短経路の総計移動負荷が代入され、また2番目の経路バッファにはその経路を示すノード群が記憶される。

【0075】なお、関数d(N3, N6, 2)の処理(T12乃至T32)は既に説明済みの処理または以降に説明する処理と同様の処理であるため、説明は省略する。ステップ837の実行後、ローカル変数d1にはN3からN6へ至る最短経路の総計移動負荷30が代入され、2番目の経路バッファにはノードN3, N5, N6が記憶されている(T34)。

【0076】ステップ838：ローカル変数Niに記憶されているノードからローカル変数Nkに記憶されているノードまでの移動負荷が許容値以下であるか判別し、そうであればステップ840へ、そうでなければステップ839へ移行する。この場合、N2からN4までの移動負荷は30で、許容値以下であるのでステップ840へ移行する。

【0077】ステップ839：ローカル変数dkに無限大を代入し、ステップ851へ移行する。

ステップ840：ローカル変数Sの値+2で指定されている経路バッファに、ローカル変数Nkの値を記憶させる。この場合、ローカル変数Sの値は1であるので、3番目の経路バッファにN4を記憶させる(T35)。

【0078】ステップ841：ローカル変数Nkの値がローカル変数Njの値(すなわち目的地ノード)と同一であるか判別し、そうであればステップ842へ、そうでなければステップ843へ移行する。この場合、ローカル変数NkはN4で、目的地ノードN6とは異なるため、ステップ843へ移行する。

【0079】ステップ842：ローカル変数dkに0を代入してステップ851へ移行する。

ステップ843：関数d(Nk, Nj, S+2)を再帰的に実行し、その返回值をローカル変数dkに代入する。この場合、ローカル変数NkにはN4、ローカル変数NjにはN6、ローカル変数Sには1が記憶されているので、関数実行後にはローカル変数dkには、関数d(N4, N6, 3)の返回值、すなわち、N4からN6へ至る最短経路の総計移動負荷が代入され、また3番目の経路バッファにはその経路を示すノード群が記憶される。

【0080】なお、関数d(N4, N6, 3)の処理(T37乃至T57)は既に説明済みの処理または以降に説明する処理と同様の処理であるため、説明は省略する。ステップ843の実行後、ローカル変数dkにはN4からN6へ至る最短経路の総計移動負荷40が代入され、3番目の経路バッファにはノードN4, N5, N6が記憶されている(T59)。

【0081】図11は本実施例のナビゲーションコントロールによる経路生成処理(4)の手順を示す詳細フロ

ーチャートである。図11において、前記関数d()の実現方法を説明する。

ステップ851：ローカル変数d1とローカル変数dkの値が両方とも無限大であるか判断し、そうであればステップ852へ、そうでなければステップ853へ移行する。この場合、ローカル変数d1は30、ローカル変数dkは40であるので、ステップ853へ移行する。

【0082】ステップ852：ローカル変数dに無限大を代入し、この関数の処理を終了する。

ステップ853：ローカル変数d1に、ローカル変数Niで指示されているノードからローカル変数N1で指示されているノードまでの移動負荷を加算する。この場合、ローカル変数NiにはN2、ローカル変数N1にはN3が記憶されているため、ローカル変数d1には20が加算されて50となる(T60)。

【0083】ステップ854：ローカル変数dkに、ローカル変数Niで指示されているノードからローカル変数Nkで指示されているノードまでの移動負荷を加算する。この場合、ローカル変数NiにはN2、ローカル変数NkにはN4が記憶されているため、ローカル変数dkには30が加算されて70となる(T61)。

【0084】ステップ855：ローカル変数d1とローカル変数dkの値を比較し、ローカル変数dkの方が小さい場合ステップ856へ移行し、そうでない場合ステップ858へ移行する。この場合、ローカル変数d1は50、ローカル変数dkは70であるので、ステップ858へ移行する。

【0085】ステップ856：ローカル変数Sの値+2で指定されている経路バッファの内容が、ローカル変数Sの値で指定されている経路バッファに追加記憶される。

ステップ857：ローカル変数dにローカル変数dkの値が代入される。

【0086】ステップ858：ローカル変数Sの値+1で指定されている経路バッファの内容を、ローカル変数Sの値で指定されている経路バッファに追加記憶させる。この場合、ローカル変数Sの値は1であるので、1番目の経路バッファは、2番目の経路バッファの値が追加され、N2、N3、N5、N6となる(T62)。

ステップ859：ローカル変数dにローカル変数d1の値を代入する。この場合、ローカル変数dに50が代入される(T63)。

【0087】ステップ860：ローカル変数Sの値+1で指定されている経路バッファおよびローカル変数Sの値+2で指定されている経路バッファの内容を削除し(T64)、この関数の処理を終了する。ここで、この関数の処理を終了すると、この関数を呼び出した時点(この場合、ステップ820)へ戻る(T65)。

【0088】ステップ820：関数の戻り値をローカル変数d1に代入する。この場合、戻り値50がローカル

変数d1に代入される(T66)。

ステップ821：ローカル変数d1の値が無限大であるか判断し、そうであればステップ822へ、そうでなければステップ823へ移行する。この場合、ローカル変数d1の値は50であるので、ステップ823へ移行する。

【0089】ステップ822：ローカル変数dに無限大を代入し、この関数の処理を終了する。

ステップ823：ローカル変数dに、ローカル変数Niで指示されているノードからローカル変数N1で指示されているノードまでの移動負荷と、ローカル変数d1の値を加算した値を代入し、この関数の処理を終了する。この場合、ローカル変数dにはN1からN2までの移動負荷10にローカル変数d1の値50を加えた値、すなわち60が代入され(T67)、この関数の処理を終了する。

【0090】ここで、この関数の処理を終了すると、この関数を呼び出した時点(この場合、ステップ806)へ戻る(T68)。

ステップ806：関数の戻り値を変数dに代入する。この場合、戻り値60が変数dに代入される(T69)。  
ステップ807：変数dの値が無限大であるか判断し、そうであれば経路が見つからなかった旨の表示を行うなどして本ナビゲーション装置の処理を終了する(またはステップ801へ戻る)。そうでなければ、経路バッファに記憶されているノードデータに従って経路を示す画像を地図画像上に重ねて表示する。

【0091】

【発明の効果】本発明によれば、現在地から目的地に至る経路のナビゲーション情報として、歩行者の移動条件及び歩道状態に応じた複数の経路候補を生成して表示する構成にしたことにより、歩行者が自分に適した移動負荷が少ない経路候補の選択が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるパーソナルナビゲーション装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】本実施例の地図データ記憶部に記憶された地図データのレイヤの一例を示す図である。

【図3】本実施例の地図データに付加されたノードの位置関係を示す図である。

【図4】本実施例の歩行者用ノードテーブル(1)の一構成例を示す図である。

【図5】本実施例の歩行者用ノードと大域的ノードとの関係を示すノードテーブル(2)の一構成例を示す図である。

【図6】本実施例の車道と大域的ノードとの関係を示すノードテーブル(3)の一構成例を示す図である。

【図7】本実施例の移動負荷係数テーブルの一構成例を示す図である。

【図8】本実施例のナビゲーションコントローラによる

経路生成処理（１）の手順を示す概略フローチャートである。

【図９】本実施例のナビゲーションコントローラによる経路生成処理（２）の手順を示す詳細フローチャートである。

【図１０】本実施例のナビゲーションコントローラによる経路生成処理（３）の手順を示す詳細フローチャートである。

【図１１】本実施例のナビゲーションコントローラによる経路生成処理（４）の手順を示す詳細フローチャートである。

【図１２】本実施例の経路候補の各ノード間の移動負荷の計算結果の一例を示す図である。

【図１３】本実施例の移動負荷情報を付加した経路候補の一例を示す図である。

【図１４】本実施例の経路生成処理におけるノード取得方法の一例を示す図である。

【図１５】本実施例の関数処理による各変数の遷移状態

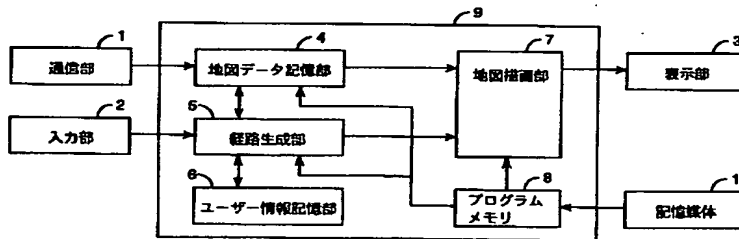
の一例を示す図である。

【図１６】本実施例の関数処理による各変数の遷移状態の一例を示す図である。

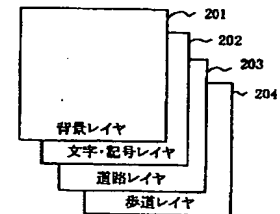
【符号の説明】

- １ 通信部
- ２ 入力部
- ３ 表示部
- ４ 地図データ記憶部
- ５ 経路選択部
- ６ ユーザー情報記憶部
- ７ 地図描画部
- ８ プログラムメモリ
- ９ ナビゲーションコントローラ
- １０ 記憶媒体
- ２０１ 背景レイヤ
- ２０２ 文字・記号レイヤ
- ２０３ 道路レイヤ
- ２０４ 歩道レイヤ

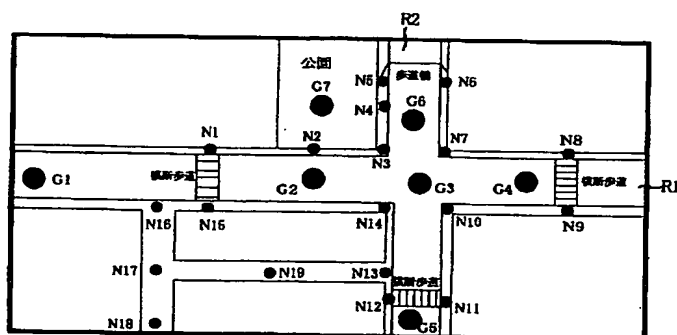
【図１】



【図２】



【図３】



【図4】

(a)								
目的地 (Ni)	N1	N2	N3	N4	N5	N6	...	N15
現在地 (Ni)								
N1	N1の x座標	15m					...	10m
	N1の y座標	スロープ のぼり3度					...	横断歩道
N2	15m	N2の x座標	18m	25m			...	
	スロープ くだり3度	N2の y座標	平坦	公園内			...	
N3		18m	N3の x座標	26m			...	
		平坦	N3の y座標	平坦			...	
N4		25m	28m	N4の x座標	2m		...	
		公園内	平坦	N4の y座標	平坦		...	
N5				2m	N5の x座標	10m	...	
				平坦	N5の y座標	歩道橋 急階段	...	
N6					10m	N6の x座標	...	
					歩道橋 急階段	N6の y座標	...	
...	...	...	...	...	...	...	...	...
N15	横断歩道						...	N15の x座標
	10m						...	N15の y座標

(b)

Ni=Njの場合	
Niのx座標	
Niのy座標	

(c)

NiとNjとが実空間で隣接  
している場合

実空間での距離
経路の種別・状態

(d)

その他

未定義
-----

【図5】

大域的 ノード 歩行者 用ノード	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
N1	3	3	0	0	0	0	0
N2	0	6	6	0	0	0	6
N3	0	1	1	0	0	1	0
N4	0	0	0	0	0	6	6
N5	0	0	0	0	0	4	4
N6	0	0	0	0	0	4	0
N7	0	0	1	1	0	1	0
N8	0	0	0	3	0	0	0
N9	0	0	0	3	0	0	0
N10	0	0	1	1	0	0	0
N11	0	0	0	0	3	0	0
N12	0	0	0	0	3	0	0
...							
N15	3	3	0	0	0	0	0

テーブルの内容

0 : その大域的ノードの周辺にない

1 : その大域的ノードの周辺にあるが、渡れない

2 : その大域的ノードの周辺にあり、横断歩道で渡れる(信号なし)

3 : その大域的ノードの周辺にあり、横断歩道で渡れる(信号あり)

4 : その大域的ノードの周辺にあり、歩道橋で渡れる

5 : その大域的ノードの周辺にあり、地下道で渡れる

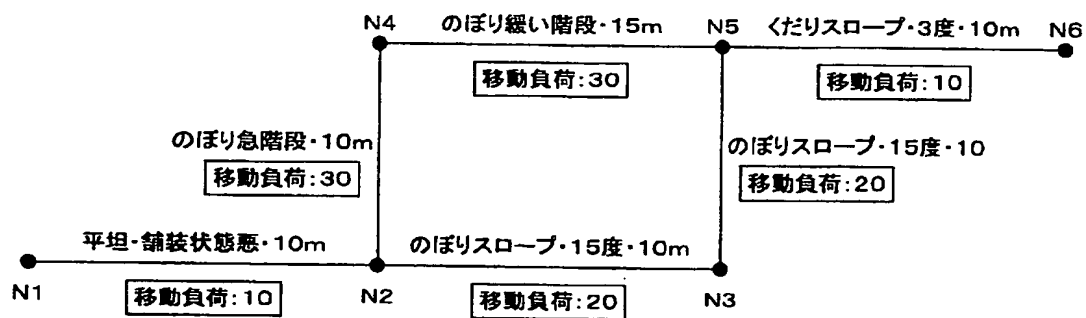
6 : その他

【図6】

大域的 ノード \ 車道		R1	R2	...
G1	経緯度	1	0	
G2	経緯度	4	0	
G3	経緯度	3	3	
G4	経緯度	2	0	
G5	経緯度	0	2	
G6	経緯度	0	1	
G7	経緯度	0	0	

- 0 : その車道上に存在しない  
 1 : その車道上の地図での始点  
 2 : その車道上の地図での終点  
 3 : その車道上の交差点  
 4 : それ以外（その車道上には存在する）

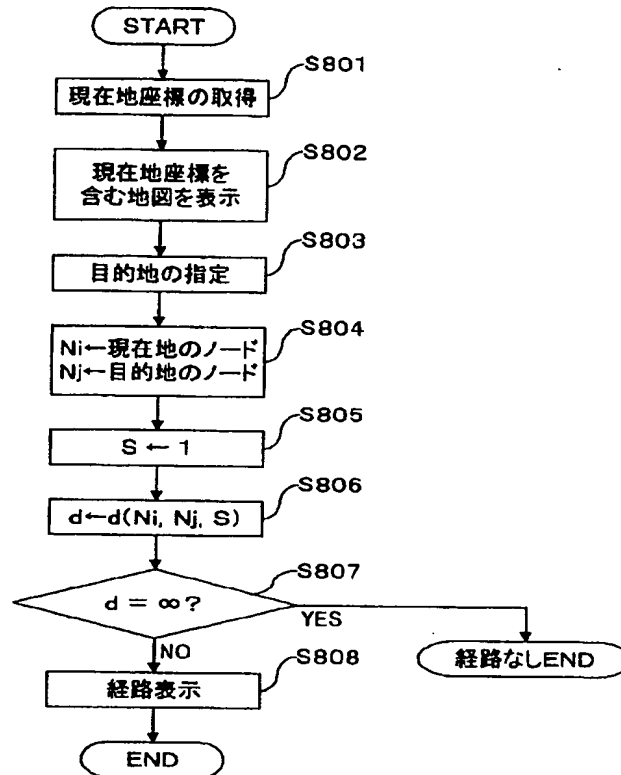
【図12】



【図7】

所有者の条件 経路の種別・状態		所有者の条件	健康者	車椅子（軽度）	車椅子（軽度）	足が不自由 （杖が必要）	...
		許容量	500	500	500	500	...
平坦	舗装状態良		0.9	1.5	2.0	1.5	
	舗装状態悪		1.0	2.0	3.0	2.0	
	舗装なし		1.1	3.0	4.0	3.0	
のぼり	スロープ （傾斜3度まで）		1.2	2.0	3.0	3.0	
	スロープ （傾斜6度まで）		1.4	4.0	6.0	6.0	
	スロープ （傾斜9度まで）		1.6	8.0	12.0	12.0	
	スロープ （傾斜12度まで）		1.8	16.0	24.0	24.0	
	スロープ （傾斜15度まで）		2.0	32.0	48.0	48.0	
	スロープ （傾斜15度まで）		2.5	50.0	100.0	100.0	
	緩い階段		2.0	10.0	20.0	20.0	
	急階段		3.0	100.0	200.0	200.0	
くたり	スロープ （傾斜3度まで）		1.0	4.0	6.0	6.0	
	スロープ （傾斜6度まで）		1.2	8.0	12.0	12.0	
	スロープ （傾斜9度まで）		1.4	16.0	24.0	24.0	
	スロープ （傾斜12度まで）		1.6	32.0	48.0	48.0	
	スロープ （傾斜15度まで）		1.8	64.0	96.0	96.0	
	スロープ （傾斜15度まで）		2.0	150.0	300.0	300.0	
	緩い階段		1.5	20.0	40.0	40.0	
	急階段		2.0	200.0	400.0	400.0	
横断歩道	信号なし		2.0	10.0	20.0	20.0	
	青信号長い		1.5	5.0	10.0	10.0	
	青信号短い		2.0	10.0	15.0	15.0	
歩道橋	緩い階段		2.0	20.0	40.0	40.0	
	急階段		3.0	150.0	300.0	300.0	

【図8】

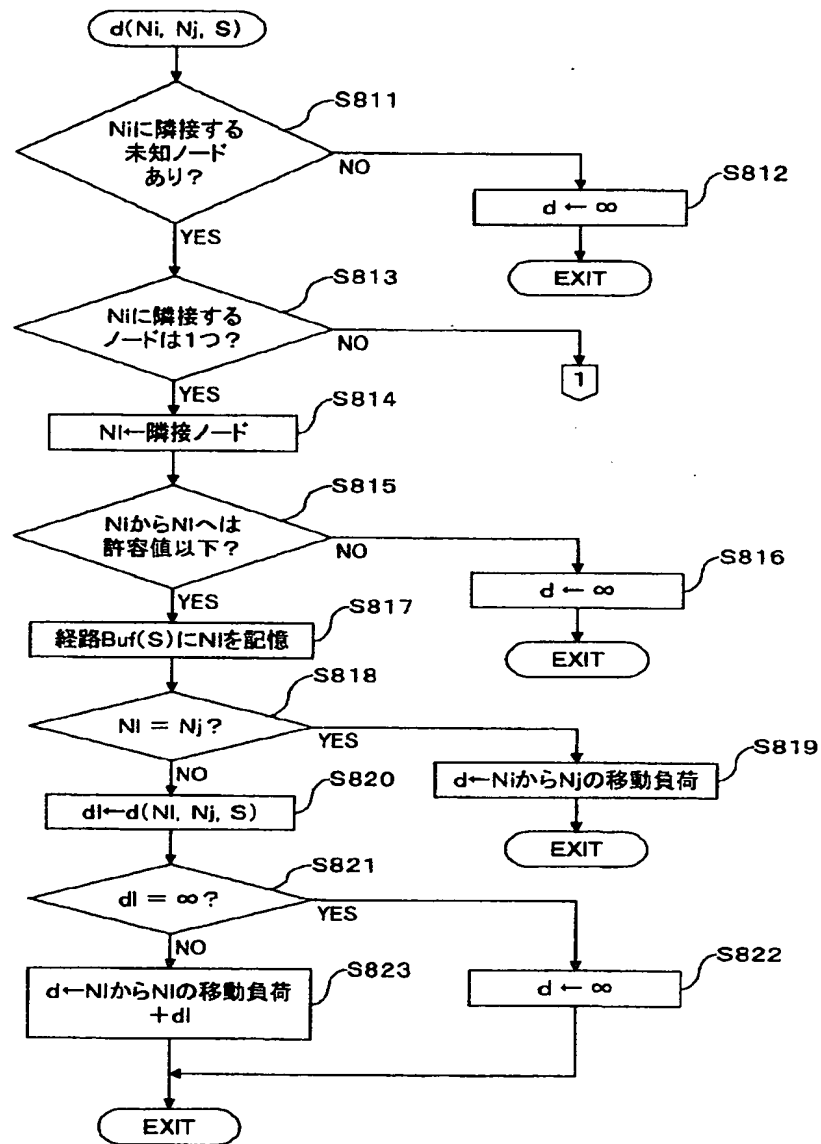


【図13】

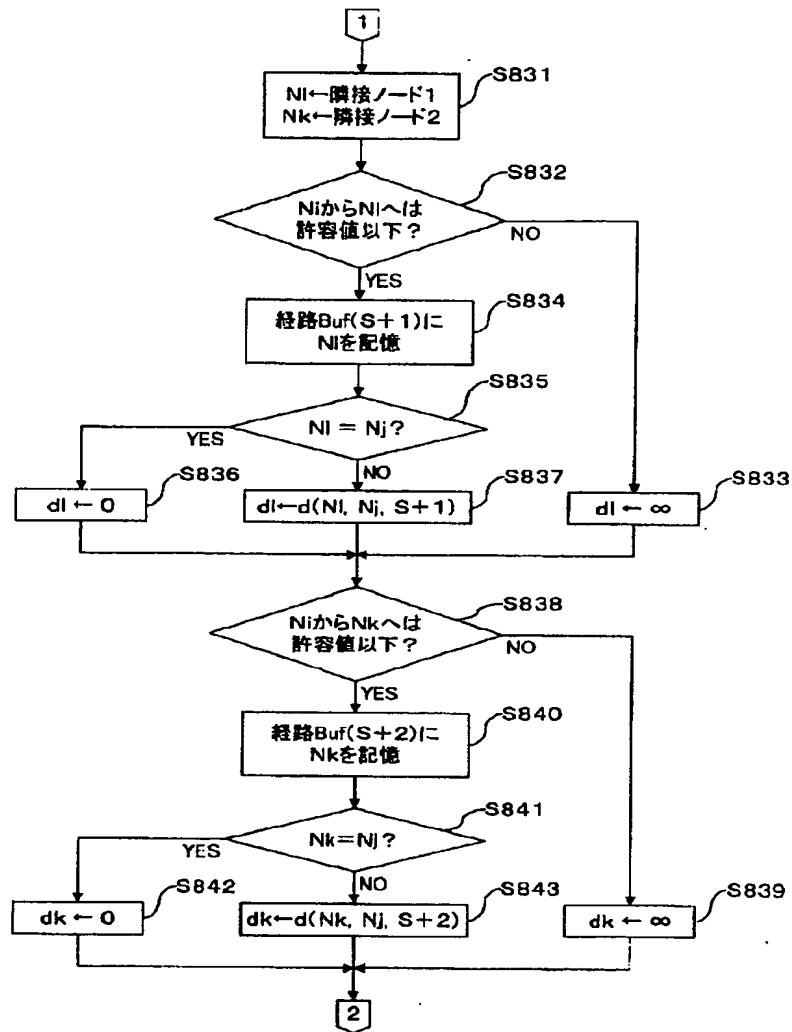
	経路、移動距離、移動負荷
候補1	$N18 \rightarrow N17 \rightarrow N16 \rightarrow N15 \rightarrow N1 \rightarrow N2 \rightarrow N3 \rightarrow N4 \rightarrow N5$ (許容範囲外として経路候補から除外) ● 移動距離の単純総計: 600 以上 ● 各部分経路に負荷係数を掛けた移動負荷(車椅子): 1500 以上
候補2	$N18 \rightarrow N17 \rightarrow N19 \rightarrow N13 \rightarrow N12 \rightarrow N11 \rightarrow N10 \rightarrow N9 \rightarrow N8 \rightarrow N7 \rightarrow N6$ ● 移動距離の単純総計: 1000 ● 各部分経路に負荷係数を掛けた移動負荷(車椅子): 1300
候補3	$N18 \rightarrow N17 \rightarrow N19 \rightarrow N13 \rightarrow N14 \rightarrow N15 \rightarrow N1 \rightarrow N2 \rightarrow N3 \rightarrow N4 \rightarrow N5 \rightarrow N6$ ● 移動距離の単純総計: 1300 ● 各部分経路に負荷係数を掛けた移動負荷(車椅子): 1500
.....	.....



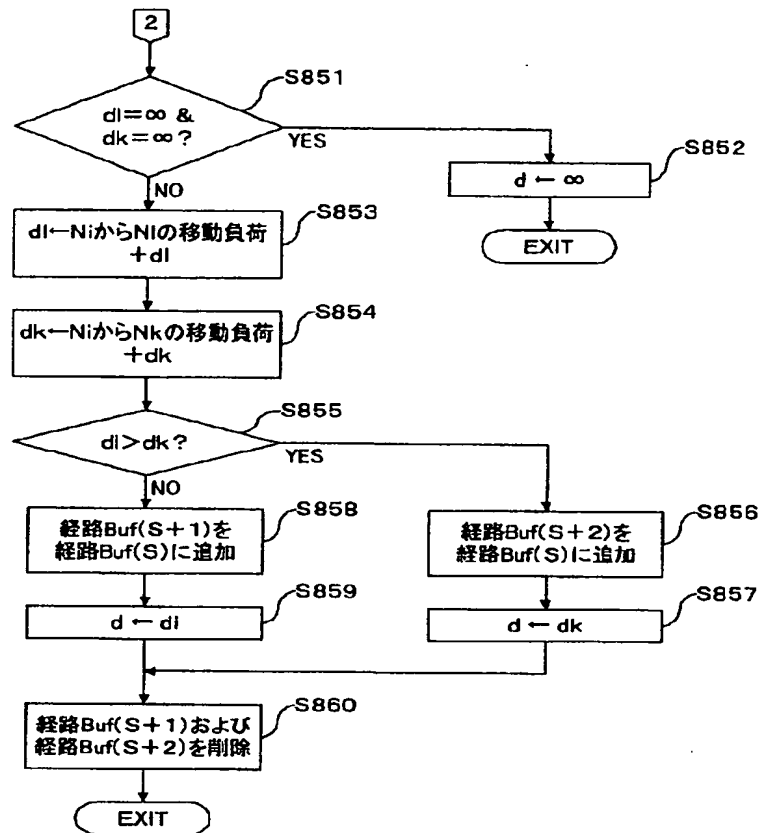
【図9】



【図10】

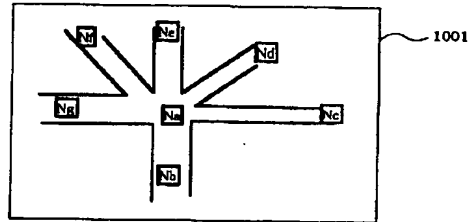


【図11】

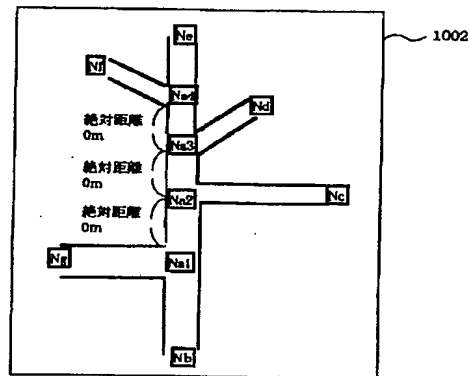


【図14】

(a) 現実空間でのノードの位置関係



(b) ノードリストのための仮想空間でのノードの取り方



経路マップ									
		N1	S		d		1	2	3
T1	S804	N1							5
T2	S805	N1	1						
T3	S806	N1(1)	S(1)	N1(N1)	N1(N1)	d(1)	dk(1)		
T4	↑	S811						1	2
T5	↑	S814						3	4
T6	↑	S817							
T7	↑	S820							
T8	↑	↑	S811						
T9	↑	↑	S831						
T10	↑	↑	S834						
T11	↑	↑	S837						
T12	↑	↑	S811						
T13	↑	↑	S814						
T14	↑	↑	S817						
T15	↑	↑	S820						
T16	↑	↑	S811						
T17	↑	↑	S831						
T18	↑	↑	S834						
T19	↑	↑	S837						
T20	↑	↑	↑	S811					
T21	↑	↑	↑	S812					
T22	↑	↑	↑	↑					
T23	↑	↑	↑	S837					
T24	↑	↑	↑	S840					
T25	↑	↑	↑	S842					
T26	↑	↑	↑	S854					
T27	↑	↑	↑	S856					
T28	↑	↑	↑	S857					
T29	↑	↑	↑	S860					
T30	↑	↑	↑	↑					
T31	↑	↑	↑	S820					
T32	↑	↑	↑	S823					
T33	↑	↑	↑	↑					
T34	↑	↑	↑	S837					

【図 16】

T35	↑	S840		N2	1	N3	N4	30	1	N2		N3,N5,N6	N4			
T36	↑	S843		N(3)	S(3)	N(3)	Nk(3)	d(3)	d(3)	dk(3)	1	2	3	4	5	
T37	↑		S811	N4	3					N2		N3,N5,N6	N4			
T38	↑		S814	N4	3	N5				N2		N3,N5,N6	N4			
T39	↑		S817	N4	3	N5				N2		N3,N5,N6	N4,N5			
T40	↑		S820	N(4)	S(4)	Nk(4)	Nk(4)	d(4)	d(4)	dk(4)	1	2	3	4	5	
T41	↑		S811	N5	3					N2		N3,N5,N6	N4,N5			
T42	↑		S831	N5	3	N3	N6			N2		N3,N5,N6	N4,N5			
T43	↑		S834	N5	3	N3	N6			N2		N3,N5,N6	N4,N5	N3		
T44	↑		S837	N(5)	S(5)	Nk(5)	Nk(5)	d(5)	d(5)	dk(5)	1	2	3	4	5	
T45	↑			S811	N3	4				N2		N3,N5,N6	N4,N5			
T46	↑			S812	N3	4			∞	N2		N3,N5,N6	N4,N5			
T47	↑				N(4)	S(4)	Nk(4)	Nk(4)	d(4)	d(4)	dk(4)	1	2	3	4	5
T48	↑		S837	N5	3	N3	N6		∞	N2		N3,N5,N6	N4,N5			
T49	↑		S840	N5	3	N3	N6		∞	N2		N3,N5,N6	N4,N5			
T50	↑		S842	N5	3	N3	N6		∞	0	N2	N3,N5,N6	N4,N5			
T51	↑		S854	N5	3	N3	N6		∞	10	N2	N3,N5,N6	N4,N5			
T52	↑		S856	N5	3	N3	N6		∞	10	N2	N3,N5,N6	N4,N5,N6			
T53	↑		S857	N5	3	N3	N6	10	∞	10	N2	N3,N5,N6	N4,N5,N6			
T54	↑		S860	N5	3	N3	N6	10	∞	10	N2	N3,N5,N6	N4,N5,N6			
T55	↑			Nk(3)	S(3)	Nk(3)	Nk(3)	d(3)	d(3)	dk(3)	1	2	3	4	5	
T56	↑		S820	N4	3	N5		10		N2		N3,N5,N6	N4,N5,N6			
T57	↑		S823	N4	3	N5		40	10	N2		N3,N5,N6	N4,N5,N6			
T58	↑			N(2)	S(2)	Nk(2)	Nk(2)	d(2)	d(2)	dk(2)	1	2	3	4	5	
T59	↑		S843	N2	1	N3	N4	30	40	N2		N3,N5,N6	N4,N5,N6			
T60	↑		S853	N2	1	N3	N4	50	40	N2		N3,N5,N6	N4,N5,N6			
T61	↑		S854	N2	1	N3	N4	50	70	N2		N3,N5,N6	N4,N5,N6			
T62	↑		S858	N2	1	N3	N4	50	70	N2	N3,N5,N6	N3,N5,N6	N4,N5,N6			
T63	↑		S859	N2	1	N3	N4	50	50	70	N2,N3,N5,N6	N3,N5,N6	N4,N5,N6			
T64	↑		S860	N2	1	N3	N4	50	50	70	N2,N3,N5,N6	N3,N5,N6	N4,N5,N6			
T65	↑			N(1)	S(1)	Nk(1)	Nk(1)	d(1)	d(1)	dk(1)	1	2	3	4	5	
T66	↑		S820	N1	1	N2		50		N2,N3,N5,N6						
T67	↑		S823	N1	1	N2		60	60	N2,N3,N5,N6						
T68	↑			Ni	S		d			1		2	3	4	5	
T69 S806	↑			N1	1		60			N2,N3,N5,N6						

## フロントページの続き

F ターム(参考) 2C032 HB06 HB22 HB25 HC11 HD04  
HD16  
2F029 AA07 AB05 AB07 AB13 AC02  
AC09 AC14 AC19 AD01  
5H180 AA21 BB05 BB12 BB13 EE02  
FF05 FF22 FF27 FF33

**This Page Blank (uspto)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

**This Page Blank (uspto)**